Centre ressources

FICHE DE MANIPULATION

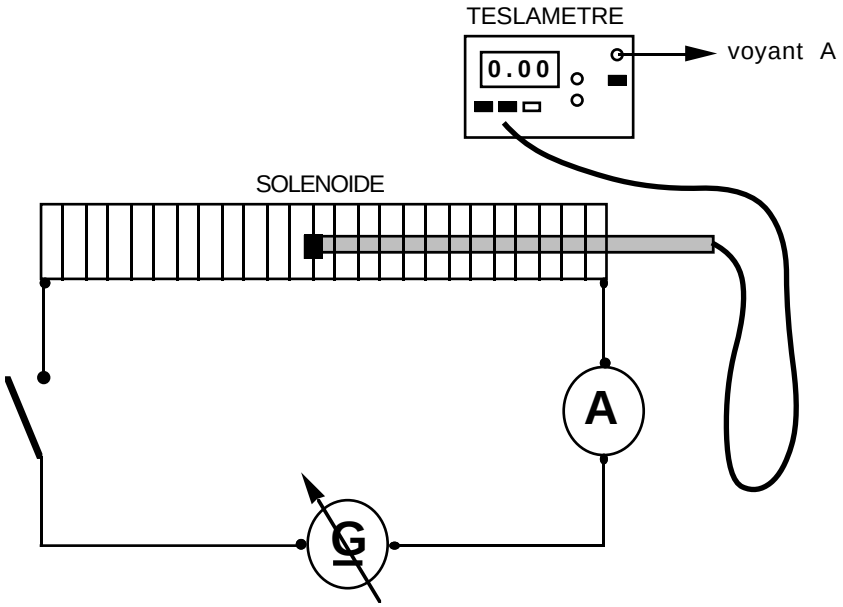
INTENSITE DU CHAMP MAGNETIQUE

DUREE

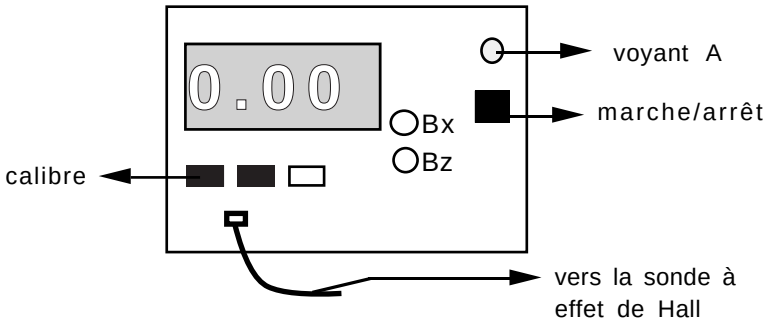
30 min

BUT: Etude de la variation de l'intensité B du champ magnétique, à l'intérieur d'un solénoïde, en fonction de l'intensité du courant électrique circulant dans ce solénoïde.
Utilisation d'un teslamètre et d'une sonde à effet de Hall.

SCHEMA DU MONTAGE:



LE TESLAMETRE



LISTE DU MATERIEL:

- alimentation 0-25 V c. continu (ou 0-5 A),
- interrupteur,
- ampèremètre (calibre adapté),
- solénoïde (200 spires, par exemple matériel JEULIN)
- teslamètre (avec sa sonde à effet de Hall),
- fils de connexion,
- (règle graduée).

MODE OPERATOIRE:

- Réaliser le montage. Ne pas mettre sous tension.
- Positionner de la sonde: engager le manche porte-sonde dans le guide (à droite du solénoïde). Amener l'ensemble à l'intérieur du solénoïde, de sorte que le zéro de la graduation coïncide avec le repère: la sonde est ainsi au centre du solénoïde et sur son axe.
- Mettre en marche le teslamètre (voir remarques).
- Sélectionner la composante Bx. Sélectionner le calibre 20 mT.

Pour étudier l'influence de l'intensité du courant sur la variation de l'intensité B du champ magnétique:

- Faire varier l'intensité du courant électrique de 0 à 3 A (de 0,5 en 0,5) noter les valeurs de B correspondantes. On peut faire un graphique.

REMARQUES:

- Avec le matériel utilisé il faut attendre environ 10 minutes entre le moment où l'on met en marche le teslamètre et le moment où l'on effectue les premières mesures: le **voyant A** (rouge au départ) **passe au vert** (c'est le temps nécessaire à la stabilisation thermique de cet appareil). Il est donc préférable de ne pas éteindre l'appareil au cours de la demi-journée.
- En début de journée, si nécessaire, régler le zéro du teslamètre, le circuit électrique étant hors tension (voir vis sur le support de la sonde).

AUTRES EXPERIENCES POSSIBLES:

1- Etude de la variation de l'intensité B du champ magnétique le long de l'axe du solénoïde:

- Utiliser un seul enroulement N = 200 spires (se raccorder aux bornes situées aux extrémités du solénoïde, soit les noires, soit les rouges).
- Placer la sonde du teslamètre au centre de la bobine.
- Régler l'intensité du courant électrique à 3 A.
- Mesurer les valeurs de B à partir du milieu du solénoïde, tous les 2 cm, en déplaçant la sonde vers la droite (jusqu'au repère 26 cm). Relever les valeurs, représenter graphiquement les variations de B en fonction de la distance x (cm).

2- Montrer que, pour une intensité du courant électrique donnée, l'intensité de B est doublée quand le nombre de spires N est doublé:

- Régler l'intensité du courant à 2 A.
- placer la sonde au centre du solénoïde.
- Mesurer B avec N = 200 spires (se raccorder aux bornes situées aux extrémités du solénoïde, soit les noires, soit les rouges).
- Recommencer avec N = 400 spires (veiller à bien mettre en série les deux enroulements).

3- Bobines de Helmoltz: construction de la représentation graphique de B = f(x) pour une seule bobine:

- Remplacer le solénoïde par l'appareil des deux bobines de Helmoltz.
- Ne brancher que la bobine mobile (respecter les polarités).
- Placer la bobine en face du repère 14.
- Placer la sonde au centre de la bobine x = 0 (graduation 12 de la sonde au centre du porte-sonde.
- Régler l'intensité du courant à 2 A.
- Faire varier x (distance de la sonde au centre de la bobine) de -10 à +10 (de 2 en 2 par ex.)
- Construire la représentation graphique.

4- Même étude avec deux bobines (effectuer les modifications nécessaires).

5- Mesure de μ_0:

- voir mode d'emploi du solénoïde.